

(19)



(11)

EP 3 415 848 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2018 Patentblatt 2018/51

(51) Int Cl.:
F25D 23/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18177519.8**

(22) Anmeldetag: **13.06.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **13.06.2017 DE 102017005582**
30.08.2017 DE 102017119920

(71) Anmelder: **Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH**
9900 Lienz (AT)

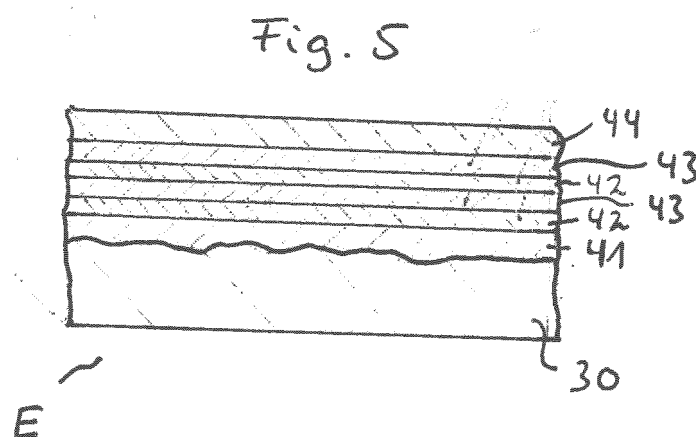
(72) Erfinder:
• **Gruidl, Thomas**
9781 Obertrauburg (AT)
• **Gillen, Sarah**
9991 Dölsach (AT)
• **Trojer, Martin**
9900 Lienz (AT)

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(54) **Vakuumdämmkörper**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Vaku-
umdämmkörper umfassend einen Kern und eine den
Kern umgebende Umhüllung, wobei der Kern als eigen-
stabiles Gebilde ausgeführt ist und wobei die Umhüllung

als Barrierebeschichtung ausgeführt ist, die auf den Kern
durch ein Auftragsverfahren aufgebracht ist, wobei in
dem von der Barrierebeschichtung umgebenen Raum
Vakuum herrscht.



EP 3 415 848 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Vakuumdämmkörper sowie einen temperierten Behälter, insbesondere ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit einem derartigen Vakuumdämmkörper und des Weiteren ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Vakuumdämmkörpers.

[0002] Aus dem Stand der Technik bekannte Kühl- und/oder Gefriergeräte weisen im Allgemeinen einen Innenbehälter, der den gekühlten Raum umgibt, sowie ein Außengehäuse auf, wobei der Raum zwischen dem Innenbehälter und dem Außengehäuse üblicherweise durch PU-Schaum gefüllt ist.

[0003] Aufgrund der zunehmenden Anforderungen zur Verringerung des Energieverbrauchs werden effizientere Wärmedämmkonzepte gefordert. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, werden Vakuumisolationselemente (im Folgenden VIPs) eingesetzt, die beispielsweise zwischen dem Innenbehälter und dem Außengehäuse eingesetzt werden oder auch zwischen der Innen- und Außenseite einer Tür oder eines sonstigen Verschlusselementes. VIPs weisen sehr gute wärmedämmende Eigenschaften auf, sie können direkt als Wände verwendet werden oder auch - wie oben ausgeführt - in den Raum zwischen Innenbehälter bzw. Innenwand und Außenwand eingesetzt werden. Ein Nachteil beim Einsatz von VIPs sind die vergleichsweise hohen Fertigungskosten sowie Übergänge, die eine hohe Wärmeleitung aufweisen, was mit Energieverlusten einhergeht.

[0004] Zur Herstellung eines VIP wird in einem Beutel aus Barrierefolie ein Pulver oder ein Festkörper eingefüllt und in die gewünschte Form gebracht. Der Innenraum wird evakuiert und der Beutel wird im evakuierten Zustand verschlossen bzw. versiegelt. Die Herstellprozesse von VIPs und der Folienumhüllung bedingen einen relativ hohen Aufwand und lassen sich nur schwer vollständig automatisieren. Beim Evakuieren des einteiligen oder mehrteiligen flächigen Kerns im VIP führt der Luftdruck der Umgebungsatmosphäre mitunter dazu, dass die Umhüllung in den Kern ungleichmäßig hineingedrückt wird, was wellige Oberflächen zur Folge hat.

[0005] Im Kern von VIPs befinden sich druckbelastbare Materialien in Form von Pulverplatten, Pulverschüttungen, offenporigen Schäumen oder Glasfasermaterialien. Als Kernmaterialien kommen beispielsweise Perlit, pyrogene Kieselsäure oder Glasfaser in Betracht. Kernplatten aus diesen Materialien weisen eine sehr feine Porenstruktur auf und lassen relativ hohe Gasdrücke zu, ohne dass die Wärmeleitfähigkeit des Restgases eine signifikante Rolle spielt.

[0006] VIPs werden mit speziellen Barrierefolien umhüllt, die meist aus mehreren Schichten bestehen. Die Barriere-Funktion gegen den Durchtritt von Gasen kann z.B. mithilfe von Aluminiumverbundfolien sichergestellt werden. Die Barrierefolien stellen sicher, dass das Gasdruck im Kernmaterial und damit auch die Wärmeleitfähigkeit des Vakuumpaneels nur geringfügig ansteigt. Die

Barrierefolien stellen zwar eine wirksame Barriere gegen den Gasdurchtritt dar, aufgrund der geringen Dicke der Barrierefolie sind die VIPs in der Handhabung und Herstellung sehr empfindlich und aufwändig. Als weiterer Nachteil ist zu nennen, dass an den Siegelschichten, an denen der Beutel aus Barrierefolie versiegelt ist, eine relativ hohe Gasdurchlässigkeit besteht, die einen negativen Einfluss auf die Lebensdauer der VIPs hat, weil deren Wirksamkeit mit einem ansteigenden Gasdruck im Inneren der VIPs abnimmt.

[0007] Als weitere Lösungsmöglichkeit kommen doppelwandige Gehäuse in Betracht, die gefüllt und evakuiert werden. Die Wände dieser Gehäuse sind aus Gründen der Vakuumdichtigkeit und Stabilität aus Metall gefertigt. Eine derartige Anordnung hat den Nachteil, dass im Bereich großer Durchbrüche, z.B. der Türöffnung, durch die metallischen Wärmebrücken sehr hohe Wärmeströme entstehen, die die Energieeffizienz verringern.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Vakuumdämmkörper bereitzustellen, der vergleichsweise einfach herzustellen ist und der eine geringe Gasdurchlässigkeit und somit eine höhere Lebensdauer aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen Vakuumdämmkörper mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Kern als eigenstabiles Gebilde ausgeführt ist und dass die Umhüllung als Barrierebeschichtung ausgeführt ist, die auf den Kern durch ein Auftragsverfahren aufgebracht ist, wobei in dem von der Barrierebeschichtung umgebenen Raum Vakuum herrscht.

[0011] Unter "Vakuum" ist jeder reduzierte Luftdruck zu verstehen. Dieser kann abhängig sein von der Zusammensetzung und dem Aufbau des Kernmaterials, da die Wärmeleitfähigkeit des Kernmaterials direkt proportional zum darin herrschenden Luftdruck ist.

[0012] Die vorliegende Erfindung basiert somit darauf, dass ein eigenstabiler Kern bereitgestellt oder hergestellt wird, beispielsweise mittels eines gießfähigen und im ausgehärteten Zustand eigenstabilen Materials. So können vergleichsweise einfach komplexe Formen, wie Gehäuse eines Kühl- und/oder Gefriergerätes oder zwei- oder dreidimensionale Gebilde hergestellt werden, die in dem Raum zwischen Innenbehälter und Außengehäuse eines Kühl- und/oder Gefriergerätes oder zwischen der Innen- und Außenseite einer Tür, eines Deckels oder eines sonstigen Verschlusselementes eingebracht werden.

[0013] Unter der Eigenschaft "eigenstabil" ist zu verstehen, dass der Kern in jeder Orientierung auch ohne Stütz- oder sonstige Hilfsmittel seine Form behält und nicht etwa fließt, sich schwerkraftbedingt verformt etc. Unter "eigenstabil" ist alternativ oder zusätzlich zu verstehen, dass die Struktur und die Form des Kerns durch die Kräfte/Belastungen, die durch die Kühl- und/oder Gefrierstruktur aufgebracht werden, nicht zerstört wird.

[0014] Diese Eigenstabilität macht es möglich, den Kern bzw. das diesen bildende Kernmaterial durch ein

Auftragsverfahren mit einer Barrierebeschichtung zu beschichten. Dadurch wird der Prozess der fehleranfälligen und komplizierten Umhüllung mit einer Barrierefolie umgangen. Durch den Beschichtungsprozess entfällt auch das Erfordernis von Siegelnähten, was die Gasundurchlässigkeit verbessert.

[0015] Ein weiterer Vorteil gegenüber VIPs besteht darin, dass durch die Möglichkeit der Herstellung komplexer Formen wesentlich weniger Vakuumkörper in einem Kühl- und/oder Gefriergerät eingebaut werden, als bei der Verwendung von plattenartigen, zweidimensionalen VIPs. Dadurch sinkt die Wahrscheinlichkeit eines Versagens sowie auch der kostenmäßige Aufwand für Dichtigkeitsprüfungen. Abgesehen davon kann die Qualität von Dichtigkeitsprüfungen erhöht werden, da weniger Vakuumkörper den Prüfvorgang durchlaufen müssen.

[0016] Vorzugsweise besteht das den Kern bildende eigenstabile Material, d.h. das Kernmaterial aus einem offenporigen und/oder offenzelligen Material oder weist ein solches Material auf. Es weist vorzugsweise eine relativ feine Porenstruktur (Nanoporigkeit) auf, eine niedrige Matrixleitfähigkeit, eine gute Evakuierbarkeit, eine gute Verarbeitbarkeit und/oder einen geringen Halbwertsdruck.

[0017] Das Kernmaterial kann aus einem Schaumstoff und/oder aus einem porösen Material und/oder aus einer Kombination von verschiedenen Materialien bestehen oder diese(n) umfassen. In Betracht kommen beispielsweise ein offenzelliger Polyurethanschaumstoff, Hartschaumstoff, Aerogel oder Xerogel oder eine Kombination dieser Materialien.

[0018] Die Form des Kernmaterials kann zwei- oder dreidimensional sein. Denkbar sind Platten oder vergleichsweise einfache Geometrien sowie auch 3D-Geometrien, wie kistenförmige Gebilde.

[0019] Insbesondere während des Herstellprozesses des Kernmaterials, bei dem es sich vorzugsweise um ein Gießverfahren handelt, können Einbauten in das Kernmaterial integriert werden.

[0020] Allerdings können Einbauten nicht nur während des Gießprozesses integriert werden, auch andere Methoden sind denkbar und von der Erfindung umfasst. Einbauten können beispielsweise nachträglich ein- oder angebracht werden. Beispielsweise können durch das Einbringen von Schnittstellen während des Gießprozesses Anbauteile bzw. Einbauten nachträglich angebracht werden.

[0021] Beispiele sind:

- Evakuierungskomponenten, d.h. Komponenten, durch die die Evakuierung des Kernmaterials möglich gemacht wird oder unterstützt wird, wie z.B. Ventile oder Evakuierstutzen. Es wird insoweit auf die EP 3 048 065 A1 verwiesen, die hiermit zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Erfindung gemacht wird.
- Trocknungsmittel, die Komponenten bzw. Mittel um-

fassen, die den Druckanstieg über die Zeit im Vakuumdämmkörper vorzugsweise durch Adsorption verhindern bzw. verlangsamen. Es wird insoweit auf die EP 3 027 953 A1 oder WO 2016/082905 A1 verwiesen, die hiermit zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Erfindung gemacht werden.

- Schnittstellen bzw. Fixierungsmöglichkeiten, die Elemente umfassen, die die Anbindung von Vakuumdämmkörpern an andere Bauteile ermöglicht oder erleichtert. In Betracht kommt beispielsweise eine Schnittstelle zwischen dem Vakuumdämmkörper und der Deckschicht(en) von Kühl- und/oder Gefriergeräten.
- Kältetechnische Komponenten, wie z.B. Peltier-Elemente (es wird insoweit auf die DE 10 2015 006 560 A1 und DE 10 2015 006 561 A1 verwiesen, die hiermit zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Erfindung gemacht werden.), Wärmetauscherkomponenten, elektrische Leitungen oder Datenleitungen, Durchführungen für Verbindungselemente (es wird insoweit auf die WO 2016/120 009 A1 und DE 10 2015 006 558 A1 verwiesen, die hiermit zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Erfindung gemacht werden.).

[0022] All die vorgenannten Elemente oder Kombinationen von diesen, die hier nur beispielhaft aufgezählt sind, können in den Kern ein- oder angegossen werden. Dies gilt auch für weitere mögliche Elemente oder Kombinationen von diesen. Somit wird der spätere Evakuierungsprozess sowie der Zusammenbau wesentlich vereinfacht.

[0023] Die Barrierebeschichtung dient als Barriere für die im Umgebungsfluid enthaltenen Gase und Stoffe.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform wird unter einer Barrierebeschichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung eine Beschichtung verstanden, mittels derer der Gaseintrag in den Vakuumdämmkörper so stark reduziert ist, dass der durch Gaseintrag bedingte Anstieg in der Wärmeleitfähigkeit des Vakuumdämmkörpers über dessen Lebensdauer hinweg ausreichend gering ist. Als Lebensdauer ist beispielsweise ein Zeitraum von 15 Jahren, vorzugsweise von 20 Jahren und besonders bevorzugt von 30 Jahren anzusetzen. Vorzugsweise liegt der durch Gaseintrag bedingte Anstieg in der Wärmeleitfähigkeit des Vakuumdämmkörpers über dessen Lebensdauer bei < 100 % und besonders bevorzugt bei < 50 %.

[0025] Vorzugsweise ist die flächenspezifische Gasdurchgangsrate der Barrierebeschichtung kleiner 10^{-5} mbar * l / s * m² und besonders bevorzugt kleiner als 10^{-6} mbar * l / s * m² (gemessen nach ASTM D-3985). Diese Gasdurchgangsrate gilt für Stickstoff und Sauerstoff. Für andere Gassorten (insbesondere Wasserdampf) bestehen ebenfalls niedrige Gasdurchgangsraten vorzugsweise im Bereich von kleiner 10^{-2} mbar * l / s * m² und

besonders bevorzugt im Bereich von kleiner 10^{-3} mbar * l / s * m² (gemessen nach ASTM F-1249-90). Vorzugsweise werden durch diese geringen Gasdurchgangsraten die vorgenannten geringen Anstiege der Wärmeleitfähigkeit erreicht.

[0026] Bei den oben genannten Werten handelt es sich um exemplarische, bevorzugte Angaben, die die Erfindung nicht beschränken.

[0027] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Barrierebeschichtung eine oder mehrere Komponenten (aktiv oder passiv) aufweist oder einschließt oder umschließt, insbesondere Ventile und/oder Stutzen und/oder sonstige Komponenten. Denkbar ist es, dass die erfindungsgemäße Barrierebeschichtung eine Baugruppe, wie z.B. ein Ventil, ein Peltierelement umschließt.

[0028] Die Barrierebeschichtung umschließt den Kern vorzugsweise an allen Seiten gasdicht, d.h. gemäß der o.g. Eigenschaften einer Barrierebeschichtung. Der durch die Barrierebeschichtung begrenzte Raum ist evakuierbar.

[0029] Vorzugsweise ist die Barrierebeschichtung mehrschichtig. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass nicht jede der Schichten gasdichte Eigenschaften aufweisen muss. Denkbar ist es, dass die Barrierebeschichtung eine oder mehrere Barrierschichten aufweist, die vorzugsweise die o.g. Eigenschaften der Barrierebeschichtung aufweisen.

[0030] Die Schichten können organisch oder anorganisch sein und beispielsweise durch ein oder mehrere Auftragsverfahren, wie z.B. durch einen Sputter-, Lackierungs-, Bedampfungs-, CVD, insbesondere PECVD- und/oder Flash-Evaporation-Schritt aufgebracht werden. Dabei für den Auftrag unterschiedlicher Schichten dasselbe oder auch unterschiedliche Verfahren angewandt werden.

[0031] Die Schichten können eine Planierschicht und/oder eine Barrierschicht und/oder eine Abschlusschicht und/oder eine Zwischenschicht umfassen.

[0032] Die Planierschicht kann eine Schicht zum Ausgleich von Oberflächenunebenheiten des Kernmaterials sein. Es kann sich dabei um eine Lackschicht handeln.

[0033] Die Barrierschicht weist vorzugsweise eine geringe Permeationsrate gegenüber Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff auf.

[0034] Die Abschlusschicht stellt eine Schutzschicht für die Beschichtung gegenüber äußeren Einflüssen bzw. Umwelteinflüssen dar.

[0035] Die Zwischenschicht kann so ausgeführt sein, dass Diffusionswege zwischen Oberflächenfehlern in angrenzenden Schichten verlängert werden. Dadurch kann der Druckanstieg im Vakuumdämmkörper über einen bestimmten Zeitraum hinausgezögert werden. Die Zwischenschicht kann die Haftung zwischen den angrenzenden Schichten vergrößern, wie etwa zwischen zwei Barrierschichten.

[0036] Neben der Verlängerung der Diffusionswege hat die Zwischenschicht auch die Funktion, Fehler in der

Barrierebeschichtung auszugleichen. Derartige Fehler können somit durch das Aufbringen der Zwischenschicht ausgeglichen werden. Dadurch werden diese nicht in die nächste Barrierschicht weitertransportiert, was wiederum die Barriere-Eigenschaften verbessert.

[0037] Denkbare Schichtabfolgen sind ausgehend von dem Kern, d.h. von innen nach außen:

Planierschicht, Barrierschicht, Abschlusschicht oder

Planierschicht, Barrierschicht, Zwischenschicht, Barrierschicht, Abschlusschicht oder

Planierschicht, Barrierschicht, Zwischenschicht, Barrierschicht, Zwischenschicht, Abschlusschicht, etc.

[0038] Die Zwischenschicht kann zwischen zwei Barrierschichten angeordnet sein oder an eine Barrierschicht angrenzen.

[0039] Der Schichtaufbau zwischen Barrierschicht(en) und Zwischenschicht(en) kann n-mal beliebig wiederholt werden.

[0040] Grundsätzlich ist auch ein Aufbau der Barrierebeschichtung ohne Zwischenschicht denkbar und von der Erfindung umfasst.

[0041] Die Planierschicht grenzt vorzugsweise unmittelbar an das Kernmaterial an. Sie dient zur Begradigung der Oberfläche des beispielsweise als 3D-Form ausgebildeten Körpers und erhöht vorzugsweise die Haftung zwischen der Barrierebeschichtung und der Oberfläche, d.h. dient als Haftvermittler. Dadurch werden Fehlstellen in der Barrierschicht minimiert, was die Permeationsrate verringert.

[0042] Die Abschlusschicht stellt vorzugsweise die äußerste Schicht des Vakuumdämmkörpers dar.

[0043] In einem Ausführungsbeispiel ist die Barrierebeschichtung UV-aushärtbar, was einen automatisierten Prozess stark beschleunigen würde.

[0044] Die Barrierefunktion kann verbessert werden, beispielsweise durch Additive und/oder plattenartige Partikel zur Verlängerung der Diffusionswege, was zu einem Absinken der Permeationsrate führt. Dies senkt die Anforderungen an die Barrierschichten und hat daher einen positiven Einfluss auf den Herstellungsprozess.

[0045] Die Barrierschicht soll eine geringe Gasdurchlässigkeit und eine geringe Wasserdampfdurchlässigkeit der Barrierebeschichtung sicherstellen. Die Barrierschicht kann beispielsweise aus Aluminium, Aluminiumoxid, Zinnoxid, Indium-Zinn-Oxid, Silizium, Siliziumoxid, Zink-Zinn-Oxid, Titan-Oxid oder einer Kombination dieser Stoffe bestehen oder diese aufweisen. Vorzugsweise werden in Barrierschichten Stoffe eingesetzt, die der Barrierschicht eine geringe Permeationsrate, insbeson-

dere im Bereich der Gasdurchlässigkeit und Wasserdampfdurchlässigkeit verleihen.

[0046] Der Schichtaufbau der Barrierschicht(en) kann mit oder ohne Zwischenschichten erfolgen.

[0047] Die Zwischenschichten können beispielsweise aus anorganischen oder organischen Polymeren oder anorganisch-organischen Hybridpolymeren (z.B. aus Ormocer), Schichtsilikaten, Schichtsilikat-Polymer-Nanokompositen, SiO_x-Schichten, Polymer-Barrierschichten oder Acrylatpolymeren oder einer Kombination dieser Stoffe bestehen oder diese aufweisen.

[0048] Die Abschlusschicht kann aus einem glasartigen Material, anorganischen Polymeren, organischen Polymeren oder anorganisch-organischen Hybridpolymeren oder einer Kombination dieser Stoffe bestehen oder diese aufweisen. Die Abschlusschicht kann Schnittstelleneigenschaften für mögliche Anbauten aufweisen, wie z.B. Verklebefunktionen, hohe Oberflächenenergie oder bestimmte mechanische Eigenschaften.

[0049] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Planierungsschicht, die Siegelschicht, d.h. die Abschlusschicht und die Zwischenschichten (sofern vorhanden) die meisten der auftretenden Kräfte aufnehmen. Diese Kräfte können beispielsweise auftretende Kräfte während des Herstellprozesses sein, sowie auch Belastungskräfte durch eine spätere Benutzung oder durch Belastungen welche durch die Gesamtstruktur des Kühl- und/oder Gefriergerätes eingebracht werden. Solche Kräfte können auch durch an- und/oder eingegossene Einbauten entstehen.

[0050] Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zur Herstellung eines Vakuumdämmkörpers nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei zunächst ein Kern aus einem eigenstabilen Kernmaterial hergestellt oder bereitgestellt wird, dass sodann durch ein Auftragsverfahren eine Barrierebeschichtung auf das Kernmaterial aufgetragen wird und dass im Anschluss daran in dem von der Barrierebeschichtung umgebenen Bereich Vakuum erzeugt wird.

[0051] Vorzugsweise ist die Barrierebeschichtung mehrschichtig und wird in mehreren Beschichtungsvorgängen aufgebracht.

[0052] Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein temperiertes Behältnis, insbesondere Kühl- und/oder Gefriergerät mit einem temperierten Innenraum und mit einem Verschlusselement zum Verschließen des temperierten Innenraums, wobei Behältnis zum Zwecke der Wärmedämmung einen Vakuumdämmkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 13 aufweist. Es kann sich um ein Kühl- und/oder Gefriergerät handeln oder auch um ein Gerät, in dessen Innenraum gegenüber der Raumtemperatur erhöhte Temperaturen herrschen, wie z.B. um einen Wärmeschrank.

[0053] Der Vakuumdämmkörper kann beispielsweise kastenförmig ausgeführt sein und den Innenbehälter abgesehen von dessen offener Seite umgeben. Er kann auch plattenförmig ausgeführt sein und in mehrfacher Anzahl vorhanden sein, wobei die mehreren Vakuum-

dämmkörper den Innenbehälter an mehreren Seiten umgeben.

[0054] Der Vakuumdämmkörper kann auch zwischen der Innen- und Außenseite eines Verschlusselementes, wie z.B. einer Tür, einer Klappe etc. eines Kühl- und/oder Gefriergerätes oder sonstigen temperierten Behältnisses angeordnet sein.

[0055] An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Begriffe "ein" und "eine" nicht zwingend auf genau eines der Elemente verweisen, wenngleich dies eine mögliche Ausführung darstellt, sondern auch eine Mehrzahl der Elemente umfassen können. Ebenso schließt die Verwendung des Plurals auch das Vorhandensein des fraglichen Elementes in der Einzahl ein und umgekehrt umfasst der Singular auch mehrere der fraglichen Elemente.

[0056] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0057] Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht eines Vakuumdämmkörpers gemäß der Erfindung,

Figur 2: eine Frontansicht auf die Anordnung gemäß Figur 1,

Figur 3: eine Schnittansicht gemäß der Linie A-A in Figur 2,

Figur 4: eine Detailansicht des Details D in Figur 3 und

Figur 5: eine Detailansicht des Details E in Figur 3.

[0058] Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Vakuumdämmkörper 10 gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0059] Der Vakuumdämmkörper weist die Form eines einseitig offenen Kastens auf, wie dies aus der Frontansicht gemäß Figur 2 und der Schnittansicht gemäß Figur 3 hervorgeht.

[0060] Figur 3 zeigt mit dem Bezugszeichen 20 die Barrierebeschichtung, die durch eines der o.g. Verfahren, z.B. durch CVD oder einen sonstigen Bedampfungsprozess auf den Kern 30 aufgetragen ist. Im Unterschied zum Stand der Technik wird das Kernmaterial somit nicht in einem Beutel aus Barrierefolie eingebracht, sondern durch einen oder mehrere Beschichtungsprozesse mit einer Barrierebeschichtung 20 beschichtet. Dies erlaubt die Herstellung komplexer Geometrien und vermeidet Nachteile, wie etwa das Vorhandensein von Siegelnähten, die beim Versiegeln von beutelförmigen Barrierefolien auftreten.

[0061] Figur 4 zeigt vergrößert das Detail D in Figur 3 und verdeutlicht, dass in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel die Barrierebeschichtung mehrschichtig ist.

[0062] Dies ergibt sich insbesondere auch aus Figur

5, die das Detail E in Figur 3 zeigt.

[0063] An die Außenseite des unebenen Kernmaterials schließt sich die Planierschicht 41 an, die die Unebenheiten des Kernmaterials ausgleicht und auf ihrer Außenseite eben ist.

[0064] An die Planierschicht schließt sich eine Barrierschicht 42 an, die eine Barriere gegen den Eintritt von Gasen durch die Barrierebeschichtung hindurch darstellt. Bei der Barrierschicht kann es sich beispielsweise um eine Metallschicht, wie z.B. eine Aluminium-Schicht handeln. Auf die Barrierschicht folgt eine Zwischenschicht 43. Dies kann beispielsweise aus einem oder mehreren Polymeren bestehen. Dieser Aufbau aus Barrierschicht und Zwischenschicht wiederholt sich noch einmal, kann aber auch öfter als zweimal vorliegen. Auf die äußere Lage der Zwischenschicht folgt die Abschlussschicht, die den Schutz gegen mechanische Beschädigungen bildet und die beispielsweise aus einem glasartigen Material besteht.

Patentansprüche

1. Vakuumdämmkörper umfassend einen Kern und eine den Kern umgebende Umhüllung, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern als eigenstabiles Gebilde ausgeführt ist und dass die Umhüllung als Barrierebeschichtung ausgeführt ist, die auf den Kern durch ein Auftragsverfahren aufgebracht ist, wobei in dem von der Barrierebeschichtung umgebenen Raum Vakuum herrscht.
2. Vakuumdämmkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernmaterial aus einem offenporigen und/oder offenzelligen Material besteht oder ein solches Material umfasst.
3. Vakuumdämmkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernmaterial aus einem Schaumstoff und/oder aus einem porösen Material und/oder aus einer Kombination von verschiedenen Materialien besteht oder diese(n) umfasst, insbesondere aus einem offenzelligen Polyurethanschaumstoff, Hartschaumstoff, Aerogel oder Xerogel.
4. Vakuumdämmkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an das Kernmaterial eine oder mehrere Komponenten ein- oder angegossen sind, insbesondere Ventil, Stützen, Trocknungsmittel, Fixierungselemente, kältetechnische Komponenten und/oder elektrische oder Datenleitungen.
5. Vakuumdämmkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierebeschichtung eine oder mehrere Komponenten aufweist oder einschließt oder umschließt,

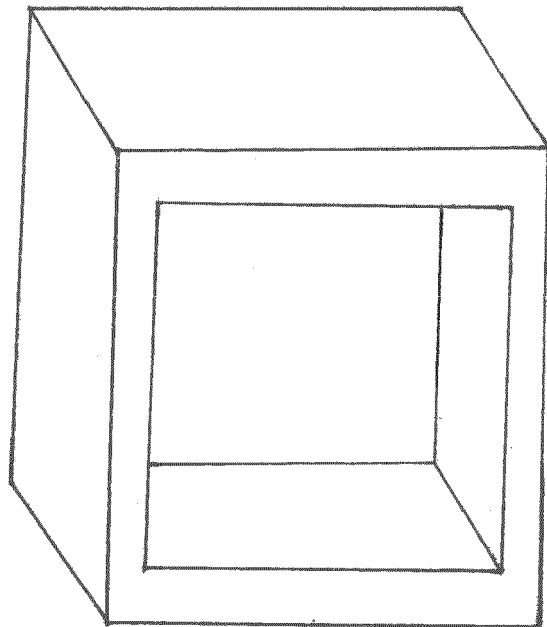
insbesondere Ventile und/oder Stützen.

6. Vakuumdämmkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierebeschichtung mehrschichtig ist.
7. Vakuumdämmkörper nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mehreren Schichten eine Planierschicht und/oder eine Barrierschicht und/oder eine Abschlussschicht und/oder eine Zwischenschicht umfassen.
8. Vakuumdämmkörper nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Planierschicht unmittelbar an das Kernmaterial angrenzt und/oder dass die Abschlussschicht die äußerste Schicht des Vakuumdämmkörpers bildet und/oder dass die Zwischenschicht zwischen zwei Barrierschichten angeordnet ist.
9. Vakuumdämmkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierebeschichtung UV-aushärtbar ist und/oder dass die Barrierebeschichtung Additive und/oder plattenartige Partikel zur Verlängerung der Diffusionswege.
10. Vakuumdämmkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierebeschichtung durch einen Sputter-, Lackierungs-, Bedampfungs-, CVD, insbesondere PECVD- und/oder Flash-Evaporation-Schritt aufgebracht ist.
11. Vakuumdämmkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierebeschichtung eine Barrierschicht aufweist, die aus Aluminium, Aluminiumoxid, Zinnoxid, Indium-Zinn-Oxid, Silizium, Siliziumoxid, Zink-Zinn-Oxid, Titan-Oxid oder einer Kombination dieser Stoffe besteht oder diese aufweist und/oder dass die Barrierebeschichtung eine Zwischenschicht aufweist, die vorzugsweise an eine Barrierschicht angrenzt und die aus anorganischen oder organischen Polymeren oder anorganisch-organischen Hybridpolymeren, Schichtsilikaten, Schichtsilikat-Polymer-Nanokompositen, SiO_x-Schichten, Polymer-Barrierschichten oder Acrylatpolymeren oder einer Kombination dieser Stoffe besteht oder diese aufweist.
12. Vakuumdämmkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierebeschichtung eine Abschlussschicht aufweist, die aus einem glasartigen Material, anorganischen Polymeren, organischen Polymeren oder anorganisch-organischen Hybridpolymeren oder einer Kombination dieser Stoffe besteht oder diese

aufweist.

13. Vakuumdämmkörper, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern zwei- oder dreidimensional, insbesondere kistenartig ausgebildet ist. 5
14. Verfahren zur Herstellung eines Vakuumdämmkörpers nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst ein Kern aus einem Kernmaterial hergestellt oder bereitgestellt wird, dass sodann durch ein Auftragsverfahren eine Barrierebeschichtung auf das Kernmaterial aufgetragen wird und dass im Anschluss daran in dem von der Barrierebeschichtung umgebenen Bereich Vakuum erzeugt wird. 10 15
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierebeschichtung mehrschichtig ist und dass die Barrierebeschichtung in mehreren Beschichtungsvorgängen aufgebracht wird. 20
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern durch einen Gießvorgang hergestellt wird. 25
17. Temperiertes Behältnis, insbesondere Kühl- und/oder Gefriergerät mit einem temperierten Innenraum und mit einem Verschlusselement zum Verschließen des temperierten Innenraums, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behältnis zum Zwecke der Wärmedämmung einen Vakuumdämmkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 13 aufweist. 30 35 40 45 50 55

Fig. 1



~10

Fig. 2

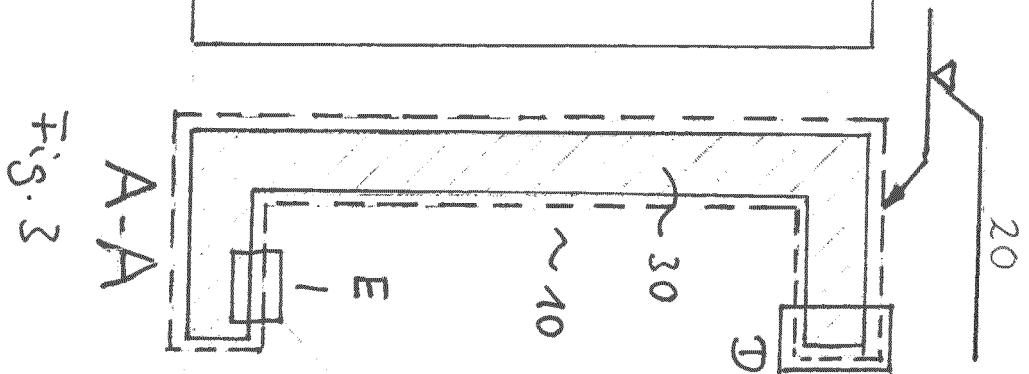
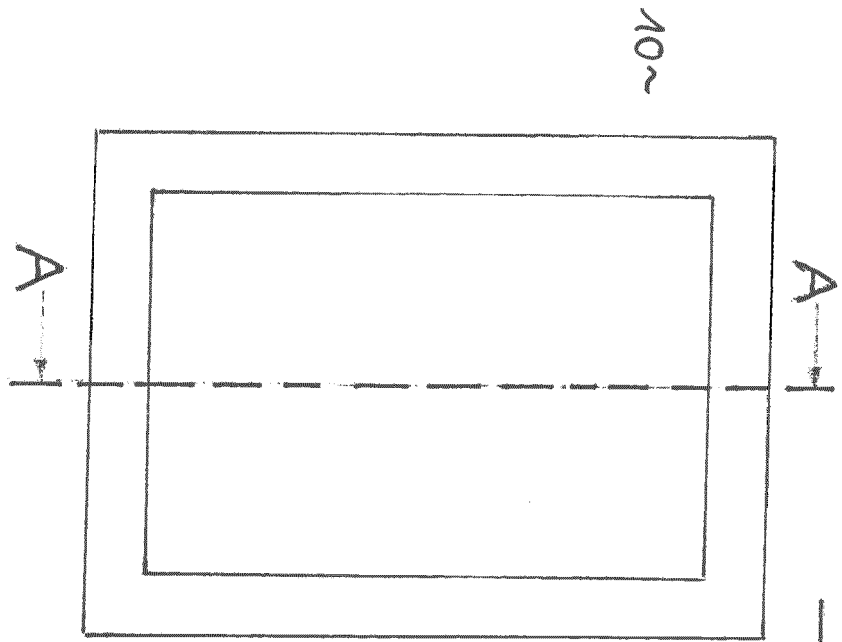


Fig. 3

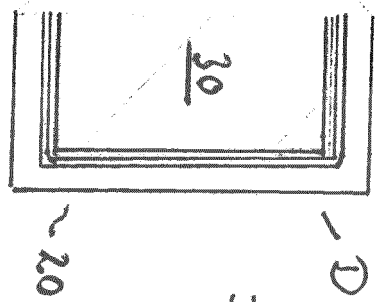


Fig. 4

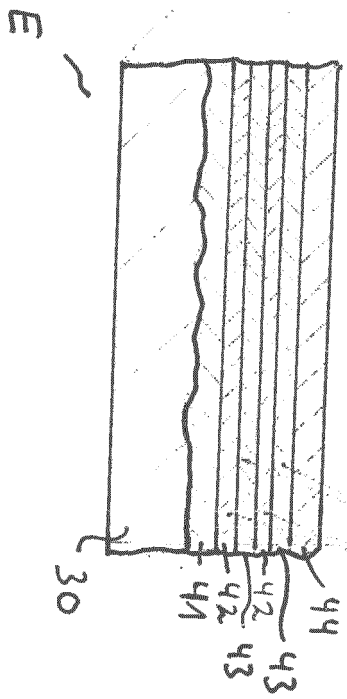


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 17 7519

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 11 2013 005033 T5 (DO YOUNG H S CO [KR]) 30. Juli 2015 (2015-07-30)	1-3,5-8, 11-13,15	INV. F25D23/06
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-8e * * Absätze [0025] - [0032], [0044] - [0048] *	9,10,16, 17	

X	DE 10 2004 003603 A1 (WOSCHKO WINLITE GMBH [DE]; RIMMELE KG [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18)	1,2,4-8, 11,13-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 * * Absätze [0018] - [0024] *		

X	US 2002/172794 A1 (TOKONABE HIDEO [JP] ET AL) 21. November 2002 (2002-11-21)	1,2,5-8, 13-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-5c * * Absätze [0059] - [0081] *		

Y	JP 2010 255839 A (KURARAY CO) 11. November 2010 (2010-11-11)	9,10	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 * * Absätze [0081], [0141] *	1,14	

Y	US 2015/044412 A1 (MIYAJI NORIYUKI [JP] ET AL) 12. Februar 2015 (2015-02-12)	16,17	F25D F16L E04B
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-5A, 20-22 * * Absatz [0059] *	1,14	

A	WO 2006/129130 A2 (GEN APPLIC FOR SPECIAL MATERIA [GB]; TEW STEPHEN [GB]; HESS-PETERSEN H) 7. Dezember 2006 (2006-12-07)	1-17	
	* das ganze Dokument *		

A	EP 0 434 226 A2 (WHIRLPOOL CO [US]) 26. Juni 1991 (1991-06-26)	1-17	
	* das ganze Dokument *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Oktober 2018	Prüfer Bejaoui, Amin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 17 7519

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 177 879 A2 (VA Q TEC AG [DE]) 6. Februar 2002 (2002-02-06) * das ganze Dokument *	1-17	
A	WO 2015/014631 A1 (BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) * das ganze Dokument *	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Oktober 2018	Prüfer Bejaoui, Amin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
 EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 17 7519

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-10-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112013005033 T5	30-07-2015	CN 104582958 A	29-04-2015
		DE 112013005033 T5	30-07-2015
		JP 2015531323 A	02-11-2015
		KR 101264912 B1	16-05-2013
		US 2015225615 A1	13-08-2015
		WO 2014061901 A1	24-04-2014

DE 102004003603 A1	18-08-2005	KEINE	

US 2002172794 A1	21-11-2002	EP 1258343 A2	20-11-2002
		JP 2002337256 A	27-11-2002
		US 2002172794 A1	21-11-2002

JP 2010255839 A	11-11-2010	JP 5330179 B2	30-10-2013
		JP 2010255839 A	11-11-2010

US 2015044412 A1	12-02-2015	CN 104204646 A	10-12-2014
		EP 2829785 A1	28-01-2015
		JP 6108180 B2	05-04-2017
		JP WO2013140816 A1	03-08-2015
		US 2015044412 A1	12-02-2015
		WO 2013140816 A1	26-09-2013

WO 2006129130 A2	07-12-2006	EP 1893505 A2	05-03-2008
		WO 2006129130 A2	07-12-2006

EP 0434226 A2	26-06-1991	AT 188908 T	15-02-2000
		CA 2030580 A1	19-06-1991
		DE 69033433 D1	24-02-2000
		DE 69033433 T2	31-05-2000
		EP 0434226 A2	26-06-1991
		EP 0728575 A2	28-08-1996
		US 5091233 A	25-02-1992

EP 1177879 A2	06-02-2002	EP 1177879 A2	06-02-2002
		JP 4768933 B2	07-09-2011
		JP 2002167882 A	11-06-2002
		US 2002018872 A1	14-02-2002

WO 2015014631 A1	05-02-2015	CN 105408707 A	16-03-2016
		DE 102013214898 A1	05-02-2015
		EP 3027983 A1	08-06-2016
		WO 2015014631 A1	05-02-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3048065 A1 **[0021]**
- EP 3027953 A1 **[0021]**
- WO 2016082905 A1 **[0021]**
- DE 102015006560 A1 **[0021]**
- DE 102015006561 A1 **[0021]**
- WO 2016120009 A1 **[0021]**
- DE 102015006558 A1 **[0021]**